

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-095657

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl. G09B 29/00
G01C 21/00
G08G 1/0969

(21)Application number : 09-251571

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 17.09.1997

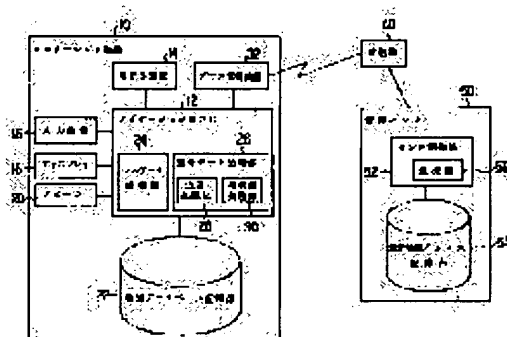
(72)Inventor : ANDO KOICHI
ITO TORU

(54) MAP DATA PROCESSING DEVICE, METHOD OF PROCESSING MAP DATA, AND MAP DATA PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform updating processing of map data as simple and fast as possible, and to ensure ease of use when using the updated data.

SOLUTION: Map data in a map data storage part 22 on vehicle side are updated by using the latest data transmitted from an information center 50. The map data contain plural kinds and types of map data such as land mark information, data for plotting, data for route calculation, etc. Concerning the data for plotting and route calculation, difference data between the latest data on the center and the data on vehicle are transmitted. The difference data for plotting are stored in a storage part 22 by an ordinary processing part 28 separately from the existing data. The difference data for route calculation are combined with the existing data by a restructure processing part 30 for being restructured. On the other hand, concerning the land mark information, undifferentiated full data are transmitted to the vehicle and the existing data are overwritten with the full data. Thus, updating processing appropriate for individual kinds of data is executed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-95657

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 B 29/00

G 0 9 B 29/00

A

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

G

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-251571

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月17日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 安藤 公一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 伊藤 徹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

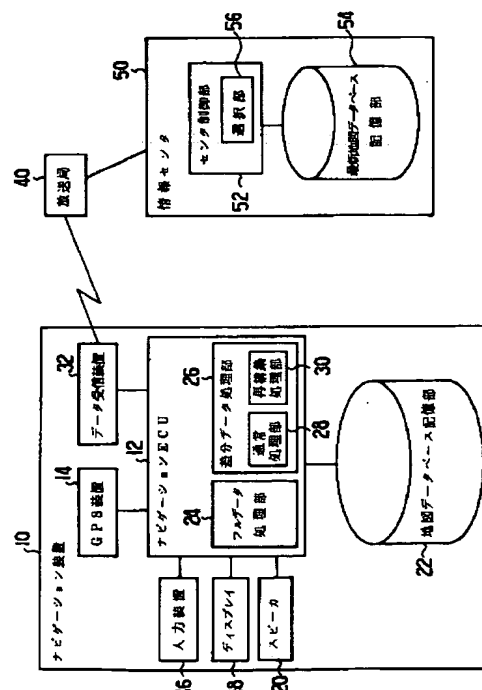
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 地図データ処理装置、地図データ処理方法および地図データ処理システム

(57) 【要約】

【課題】 地図データの更新処理をできるだけ簡単かつ短時間に行い、かつ、更新後のデータを使うときの利用しやすさを確保する。

【解決手段】 車両側の地図記憶部22内の地図データは、情報センタ50から送られた最新データを用いて更新される。地図データには、ランドマーク情報、描画用データ、経路計算用データなどの複数種類の種別地図データが含まれる。描画用及び経路計算用データに関しては、センタ側の最新データと車両側のデータの差分データが送られてくる。描画用の差分データは、通常処理部28により既存データとは別に記憶部22に格納される。経路計算用の差分データは、再構築処理部30により既存データと合体、再構築される。一方、ランドマーク情報に関しては、差分化しないフルデータが車両へ送られ、既存のデータに上書きされる。このように、それぞれの種別別データに適した更新処理が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数種類の種別地図データを含んだ全体地図データを記憶する地図記憶手段と、少なくとも一部の種別地図データに関し、最新地図データと地図記憶手段に記憶された種別地図データとの差分データを入力する入力手段と、前記差分データを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、

を有し、

前記更新処理手段は、

前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理手段と、

既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理手段と、を含むことを特徴とする地図データ処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置において、前記更新処理手段では、前記差分データに対応する種別地図データの種類の応じて、通常処理手段または再構築処理手段が更新処理に用いられることを特徴とする地図データ処理装置。

【請求項 3】 それぞれ異なる使用目的および形態をもつ複数種類の種別地図データを含んだ全体地図データを記憶する地図記憶手段と、

少なくとも一部の種別地図データに関し、最新地図データと地図記憶手段に記憶された種別地図データとの差分データを入力する入力手段と、

前記差分データを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、

を有し、

前記地図記憶手段は、前記種別地図データとして、経路案内に用いられる描画用データと経路計算用データとの少なくとも 2 種類の種別地図データを記憶しており、

前記更新処理手段は、

前記描画用データの差分データが入力されたとき、前記差分データを既保有の描画用データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理手段と、

前記経路計算用データの差分データが入力されたとき、既保有の経路計算用データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより経路計算用データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理手段と、

を含むことを特徴とする地図データ処理装置。

【請求項 4】 地図記憶手段に記憶され複数種類の種別地図データを含んだ地図データを、最新の地図データを用いて更新する地図データ処理方法であって、地図記憶手段に記憶された種別地図データと最新の地図データとの差分データを入力する入力工程と、前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理工程と、

既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理工程と、を含み、更新対象の種別地図データの種類の応じて両処理工程を使い分けることを特徴とする地図データ処理方法。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の方法において、前記種別地図データには、経路案内に用いられる描画用データおよび経路計算用データが含まれ、描画用データは前記通常処理工程に従って処理され、経路計算用データは前記再構築処理工程に従って処理されることを特徴とする地図データ処理方法。

【請求項 6】 情報センタから車載端末装置へ送信される最新地図データを用いて、車載端末装置の保有する地図データを更新する地図データ処理システムにおいて、前記情報センタは、

地図データに含まれる複数種類の種別地図データのそれぞれに関し、最新地図データと車両側の種別地図データとの差分データを送信するか、差分化しないフルデータを送信するかを選択する選択手段を有し、

前記車載端末装置は、地図データを記憶する地図記憶手段と、情報センタから送られた差分データまたはフルデータを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、を有し、

前記更新処理手段は、フルデータを地図記憶手段内の該当する種別地図データと置き換えるフルデータ更新手段と、差分データを用いた更新処理を行う差分利用更新手段と、を有することを特徴とする地図データ処理システム。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のシステムにおいて、前記選択手段では、種別地図データの種類の応じて、前記差分データと前記フルデータのどちらを送信するかが選択されることを特徴とする地図データ処理システム。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のシステムにおいて、前記更新処理手段の前記差分利用更新手段は、前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理手段と、

既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理手段と、を有し、情報センタから送られた前記差分データに対応する種別地図データの種類の応じて、通常処理手段または再構築処理手段を使い分けることを特徴とする地図データ処理システム。

【請求項 9】 情報センタから送信される最新地図データを用いて、既保有の地図データを更新する地図データ処理装置において、それぞれ異なる使用目的および形態をもつ複数種類の種別地図データを含んだ地図データを記憶する地図記憶手段と、

種別地図データの種類に応じて、最新地図データと車両側の種別地図データとの差分データ、または、差分化しないフルデータを情報センタから受信する受信手段と、前記差分データまたは前記フルデータを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、を有することを特徴とする地図データ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、最新地図データを用いて地図記憶手段に記憶された地図データを更新する地図データ処理装置および処理方法に関する。また、本発明は、地図データ処理装置を含んだ地図データ処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】地図データを利用する電子機器が周知であり、代表的には以下で取り上げる車両用のナビゲーション装置が知られている。従来のナビゲーション装置では、地図データは、CD-ROM等の記憶媒体に記憶されている。ナビゲーションを的確に行うためには新しい地図を用いる必要がある。地図データの更新では、上記の記憶媒体が丸ごと古いものから新しいものへ交換されるのが一般的であった。

【0003】一方、いわゆるITS (Intelligent Transport Systems) の一環として、車両と情報センタの間のデータ通信により、各種の有用な情報を車両へ送る車両情報システムが提案され、注目されている。そして、最新の地図データも通信で車両へ送ることが提案され、これにより地図データの更新処理が容易になると期待されている。

【0004】特開平8-305282号公報には、通信を利用して地図データを更新するシステムの一例が開示されている。情報センタは最新地図データを持ち、この情報センタと車載ナビゲーション装置との間でデータ通信が行われる。ナビゲーション装置では、地図データが読み書き可能な状態で記憶手段に格納されている。更新の際は、地図の版数に基づいて、車両側の地図データが最新か否かが調べられる。最新でない場合、センタ側から最新地図データが送られる。

【0005】さらに、上記の特開平8-305282号公報では、更新処理を短時間で行うため、情報センタから車両へ差分データを送ることが提案されている。差分データとは、センタのもつ最新地図データと、車両のもつ古い地図データとの相違部分を抽出したデータである。差分データは、元の最新地図データよりも大幅にデータ量が少ないので、データ通信時間が短くて済む。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】地図データの更新処理では、まず、更新処理ができるだけ短時間で行われることが望まれ、上記の差分データを利用することは、高速化のための一つの有効な手段である。さらに、更新処理

では、更新後の地図データをナビゲーション関連の処理に使用するときの利用しやすさ（利用性）が確保されることが重要である。すなわち、更新処理のために地図データを利用する処理が複雑化することのないように図ることが求められる。そして、更新後のデータ利用性を確保しつつ、更新処理の高速化を図ることにより、更新処理を最適化することができると考えられる。

【0007】しかしながら、現状では、通信を用いて地図データを車両へ送ること自体がまだ検討の段階にある。これまでに提案された従来技術では、上記のような更新処理の高速化と更新後の地図データの利用性の両立といったことは全く考慮されておらず、そのため、更新処理を効率よく行うことも困難であった。

【0008】特に、ナビゲーション装置で用いられる地図データには、複数の種類の種別地図データが含まれており、地図データは種別地図データの集合であるといえることができる。各種別地図データは、それぞれ異なる使用目的や形態をもつことが多い。種別地図データには、例えば、描画用データや経路計算用データ、マップマッチング用データなどがある。

【0009】更新処理の高速性や更新後のデータ利用性といった観点に立つと、各々の種別地図データに適した更新処理は異なっている。同じような更新処理を適用した場合でも、種別地図データの種類に応じ、更新処理速度やデータ利用性が大きく変わる。従来は、種別地図データの性質に相違があることは考慮されていなかった。そのため、種別地図データに適さない更新処理が行われる結果、更新後のデータの利用性が損なわれる可能性があった。

【0010】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、地図データの種類に応じた適当な更新処理を行うことにより、更新処理を最適化できる地図データ処理装置および処理方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の第1の態様では、差分データを用いることを前提として、この差分データの記憶手段への保存の仕方が、種別地図データの種類に応じて変更される。また、本発明の第2の態様では、差分データを用いるか、差分データでない通常のデータを用いるかが選択される。別の態様では、上記の第2の態様に加えて第1の態様を適用することにより、さらに好適な更新処理が行われる。

【0012】（1）本発明の第1の態様の地図データ処理装置は、複数種類の種別地図データを含んだ全体地図データを記憶する地図記憶手段と、少なくとも一部の種別地図データに関し、最新地図データと地図記憶手段に記憶された種別地図データとの差分データを入力する入力手段と、前記差分データを用いて地図記憶手段の地図

データを更新する更新処理手段と、を有する。

【0013】前記更新処理手段には、通常処理手段と再構築処理手段が含まれる。通常処理手段は、前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する。再構築処理手段は、既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する。再構築データは、更新前の地図データを利用するのと同じ手法で利用可能な状態にあり、かつ、再構築データの内容は最新のものに置き換わっている。

【0014】本発明によれば、差分データを用いた更新処理において、種別地図データの種類に応じて、通常処理手段と再構築処理手段が使い分けられる。通常処理手段を使えば、更新処理はより早く簡単であるが、種別地図データが複数に分かれる。従って、通常処理手段を用いるのに適したデータは、更新前データと差分データが別々に存在していても利用時の処理が複雑化しないような種類のデータである。具体例として、ナビゲーションのための描画用データが挙げられる。

【0015】一方、再構築処理は、通常処理と比べれば、更新時の処理が複雑であり、時間もかかる。しかし、更新前後で同じような手法で種別地図データを利用できるので、更新後のデータ利用性は高い。従って、再構築処理手段を用いるのに適したデータは、更新前データと差分データが別々に存在していると利用時の処理が複雑になってしまうような種類のデータである。具体例として、ナビゲーションのための経路計算用データが挙げられる。

【0016】このように、本発明によれば、通常処理を積極的に適用することにより更新処理の高速化が図られるとともに、必要に応じて再構築処理を適用することにより更新後のデータ利用性が確保される。従って、地図データの利用率を確保しつつ、できるだけ簡単かつ高速に更新処理を行うことができる。

【0017】好ましくは、差分データは、通信手段を用いて入手される。通信手段は、無線通信でも有線通信でもよい。また、データ通信専用の通信装置が用いられてもよく、データ通信可能な電話が用いられてもよく、放送を利用した送信データを受信する受信機が用いられてもよい。さらに、コンピュータ装置を直接接続した状態でデータ通信が行われてもよい。

【0018】なお、本発明では、上記の如く、種別地図データの種類に応じ、通常処理手段を使うか、再構築処理手段を使うかを予め決めておくことが好ましい。しかし、本発明は、このような構成に限定されるものではない。同じ種別地図データであっても、記憶手段のデータ記憶状態に応じ、通常処理手段と再構築処理手段が使い分けられてもよい。また、この使い分けは、ユーザの指示に従って行われてもよい。下記の第2の態様に関しても、同様のことがいえる。

【0019】(2) また、本発明の第2の態様の地図データ処理システムは、情報センタから車載端末装置へ送信される最新地図データを用いて、車載端末装置の保有する地図データを更新するシステムである。前記情報センタは、地図データに含まれる複数種類の種別地図データのそれぞれに関し、最新地図データと車両側の種別地図データとの差分データを送信するか、差分化しないフルデータを送信するかを選択する選択手段を有する。前記車載端末装置は、地図データを記憶する地図記憶手段と、情報センタから送られた差分データまたはフルデータを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、を有する。そして、前記更新処理手段は、フルデータを地図記憶手段内の該当する種別地図データと置き換えるフルデータ更新手段と、差分データを用いた更新処理を行う差分利用更新手段と、を有する。

【0020】この態様では、種別地図データの種類に応じて、差分データを送るか、フルデータを送るかが選択される。通信時間や記憶手段への書込時間を短縮するためには、差分データを送ることが好適である。しかし、地図データの種類によっては、差分データを送ると、車両側でその差分データを保存する処理や後に利用する処理が容易でなくなることがある。そのような種類のデータに関しては、フルデータが送られる。

【0021】具体例としては、店舗に関する情報が挙げられる。この種のデータは更新頻度が高く、従って、次々と差分データが送られると、車両側のデータ処理が煩雑化する。一方、描画用データは更新頻度が低く、従って、差分データを送っても処理の煩雑化がない。むしろ、データ量が多いので、差分データを用いて送信データ量を削減することによる利益が大きい。

【0022】このように、本発明によれば、差分データを積極的に適用することにより更新処理の高速化が図られるとともに、必要に応じてフルデータを適用することにより更新後のデータ利用性が確保される。従って、地図データの利用率を確保しつつ、できるだけ簡単かつ高速に更新処理を行うことができる。

【0023】(3) 好ましくは、上記の(2)の態様において、前記更新処理手段の前記差分利用更新手段は、(1)の態様で説明した通常処理手段と再構築処理手段とを有する。情報センタから送られた前記差分データに対応する種別地図データの種類に応じて、通常処理手段または再構築処理手段を使い分けられる。このような構成により、データ送信時のフルデータと差分データの使い分けに加え、さらに、差分データを用いた更新処理時に通常処理と再構築処理が使い分けられ、これにより、さらに更新処理を最適化することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態(以下、実施形態という)について、図面を参照し説明する。図1は、全体構成を示すブロック図である。本実

施形態では、本発明の地図データ処理装置が、車両に搭載された車両用ナビゲーション装置 10 に一体的に設けられている。そして、このナビゲーション装置 10 と情報センタ 50 とにより、本発明の地図データ処理システムが構成されている。

【0025】ナビゲーション装置 10 には、ナビゲーション ECU 12 が設けられており、ナビゲーション ECU 12 は、装置全体を制御している。ナビゲーション ECU 12 には GPS 装置 14 が接続されている。GPS (グローバルポジショニングシステム) 装置 14 は、人工衛星から送られる電波に基づいて現在位置を検出し、ナビゲーション ECU 12 へ送る。また、ナビゲーション ECU 12 には、ユーザが目的地などを入力するための入力装置 16 が接続されている。さらに、ナビゲーション ECU 12 には、出力手段としてのディスプレイ 18 およびスピーカ 20 が接続されている。ディスプレイ 18 には、経路案内のための地図などが表示され、スピーカ 20 からは、適宜、音声案内が出力される。

【0026】さらに、ナビゲーション ECU 12 には、地図データベース記憶部 22 が接続されている。地図データベース記憶部 22 は、ナビゲーション関連のいろいろな処理に利用される地図データを記憶している。この記憶部 22 は、地図データを読み書き可能な記憶装置であり、例えば、フラッシュ RAM やハードディスク装置が適している。本実施形態では、ハードディスク装置が用いられている。

【0027】図 2 は、地図データベース記憶部 22 に記憶されている地図データを示している。地図データには、それぞれ使用目的および形態の異なる複数種類の種別地図データ 102 ~ 114 が含まれている。これらの種別地図データは、ファイル形式で記憶されている。管理ファイル 100 は、これらの種別地図データが格納されている領域を表す情報をもっている。

【0028】ナビゲーション ECU 12 は、地図データベース記憶部 22 に記憶されている地図データを用いてナビゲーションに関連する各種の処理を行う。描画用データ 102 は、道路形状や地形を表す地図を描画するために用いられる。描画された地図の画像データは、ディスプレイ 18 に出力され、表示される。経路計算用データ 104 は、出発地から目的地までの最適経路を探索するために用いられる。経路計算には、周知のダイクストラ法などが用いられる。MM (マップマッチング) 用データ 106 は、GPS 装置 14 が検出した現在位置を補正するマップマッチング処理に用いられる。案内用データ 108 は、経路案内に利用できる各種の情報 (例えば、交差点の目印としてのガソリンスタンド) を有する。この情報を用いて、進行方向の変更などの案内が作成される。地名検索用データ 110 は、目的地の設定に利用される。検索用の画面がディスプレイ 18 に表示され、ユーザはディスプレイ 18 を見ながら入力装置 16

を操作する。ランドマーク情報 112 は、店舗などの情報を有し、この情報には、例えば、店舗の名称や所在地、営業時間、営業内容などが含まれている。ランドマーク情報 112 は、ユーザの指示により、また、適宜自動的にディスプレイ 18 やスピーカ 20 から出力される。名称データ 114 は道路名などであり、ディスプレイ 18 において、地図上に重ねて表示される。

【0029】図 1 に戻り、ナビゲーション ECU 12 には、さらにデータ受信装置 32 が接続されている。データ受信装置 32 は、情報センタ 50 から送られた最新の地図データを受信して、ナビゲーション ECU 12 へ送る。地図データは、放送局 40 を経由して、放送電波に乗って車両へ送られてくる。

【0030】情報センタ 50 には、センタ全体を制御するセンタ制御部 52 が設けられており、センタ制御部 52 には最新地図データベース記憶部 54 が接続されている。最新地図データベース記憶部 54 には、地図データが、車両側と同様の形態で記憶されている (図 2 参照)。センタには、外部から最新の情報が次々と集められ、この最新情報に基づいて記憶部 54 内のデータが更新される。例えば、新しい道路が作られたとき、描画用データや経路計算用データが書き換えられる。店舗の名称や所在地、営業時間、営業内容などが変わったとき、ランドマーク情報が書き換えられる。従って、記憶部 54 には、常に最新の地図データが記憶されている。

【0031】センタ制御部 52 は、最新地図データベース記憶部 54 から最新の地図データを読み出して放送局 40 に送り、放送局 40 は、送られてきたデータを放送電波に乗せて放送する。最新地図データは、データ受信装置 32 に受信され、ナビゲーション ECU 12 に送られる。ナビゲーション ECU 12 は、最新地図データを用いて、地図データベース記憶部 22 の地図データを更新する。ナビゲーション ECU 12 には、更新処理を制御するために、フルデータ処理部 24 および差分データ処理部 26 が設けられ、差分データ処理部 26 は、さらに、通常処理部 28 および再構築処理部 30 を有する。

【0032】次に、本実施形態における地図データの更新処理を詳細に説明する。ナビゲーション装置 10 の地図データベース記憶部 22 の地図データは、1 年に 1 回、決まった時期に全面的に更新される。このときは、ナビゲーション装置 10 に直接コンピュータ装置が接続され、ハードディスクの中身が書き換えられる。この全面的更新処理の後、次の全面的更新処理までの間は、通信を利用した更新処理が行われる。本実施形態の特徴として、通信利用の更新処理は、種別地図データの種類ごとに異なっている。以下では、ランドマーク情報 112、描画用データ 102 および経路計算用データ 104 を取り上げて、図 3 を参照し、それぞれの更新処理を説明する。

【0033】「ランドマーク情報の更新処理」ランドマ

ーク情報には店舗などの情報が含まれる。店舗の名称や所在地、営業時間や営業内容が変わると、その都度、新しい情報がセンタにて入手される。店舗等に関する情報は頻繁に変わり、従ってランドマーク情報の更新頻度は高い。そのため、ランドマーク情報を後述するような差分データのかたちで情報センタから車両へ送ったと仮定すると、差分データも頻繁に送られることになる。車両側では、ランドマーク情報をユーザに提示するために、多数の差分データを使わなければならない。これでは、車両側の処理が複雑である。そこで、ランドマーク情報に関しては、差分データが用いられず、最新状態のデータがそのまま送られる。このようにして送られるデータをフルデータという。

【0034】情報センタ50では、センタ制御部52が最新地図データベース記憶部54からランドマーク情報を読み出して放送局40へ送る。ランドマーク情報をフルデータのかたちで送ることの選択・決定は、センタ制御部52の選択部56で行われる。また、送信データ量が大きくなりすぎないように、適宜、ランドマーク情報が複数に分割される。例えば、エリアを基準とした分割や、内容を基準とする分割が行われる。この分割処理は、後述する他の種別データについても、適宜、施される。

【0035】図3に示されるように、車両側のデータ受信装置32は、ランドマーク情報のフルデータを受信する。受信されたデータは、ナビゲーションECU12へ送られる。地図データベース記憶部22には、更新前のランドマーク情報が記憶されている。ナビゲーションECU12のフルデータ処理部24により、更新前のデータが、新しいランドマーク情報と置き換えられる。ここでは、上書き処理が行われる。これにより、図3右下に示すように、更新後は、地図データベース記憶部22には、最新のランドマーク情報が格納され、以降、この新しいランドマーク情報がナビゲーションに用いられる。

【0036】名称データ114も、更新頻度が比較的高いデータである。そこで、名称データ114も、上記のランドマーク情報112と同様に、フルデータを使った更新処理が行われる（図3参照）。その他、案内用データ108に関しても、同様の理由により、上記のフルデータを使った処理が適していると考えられる。

【0037】「描画用データの更新処理」描画用データに関しては、上記のフルデータではなく、差分データが用いられる。本実施形態において、差分データは、センタに最近入手された情報（道路形状や橋など）をもったデータである。従って、差分データは、センタの記憶部54に記憶されている最新地図データと、車両側の記憶部22に記憶されている描画用データとの差分を表すデータということになる。記憶部54に記憶された描画用データから、最新部分が抽出されてもよい。より好ましくは、予め差分データを作っておいて、記憶部54内に

記憶しておく。

【0038】実際、新しい道路や橋などがつくられることは、そう多くはない。従って、描画用データの更新頻度は低い。描画用データの更新に差分データを用いても、ランドマーク情報に関して説明したような問題、すなわち、差分データが増えすぎるといった問題はない。むしろ、描画用データのデータ量は多いので、差分データを使うことにより送信データ量が大幅に削減され、データ送信時間が短縮されるという大きな利点が得られる。そこで、描画用データは、差分データというかたちで情報センタ50から車両へ送られる。描画用データを差分データのかたちで送ることの選択・決定も、センタ制御部52の選択部56で行われる。

【0039】図4を参照すると、毎年4月1日に、車両側の地図データベース記憶部22の地図データの全面的な更新処理が行われる。全面更新後の第1期間には、差分データ1が放送局40から送信される。差分データ1は、第1期間に入手された情報を表している。すなわち、差分データ1は、第1期間中の最新情報を含んだ描画用データと、全面更新時点の描画用データとの相違部分を表すデータである。

【0040】第1期間の次の第2期間では、情報センタにて、差分データ2が作成される。差分データ2は、第1期間の後、第2期間に新たに入手された情報を表す。第2期間では、差分データ1と差分データ2の両方が、情報センタから送出される。ここで、差分データ2のみではなく、差分データ1をもも送出するのは、下記のためである。すなわち、第2期間に新たに本実施形態のナビゲーション装置10を購入したユーザに、第1期間の差分データ1をも提供するためである。第3期間にも、同様にして、差分データ1、差分データ2、差分データ3が車両へ提供される。

【0041】図4では、2つの全面更新時期の間の期間が3つに分割されている。この分割数をさらに増やすことも好適である。分割数が多いほど、リアルタイムに新しい情報が車両へ提供される。

【0042】このようにして描画用データの差分データは、情報センタ50から放送局40へ送られ、そして、放送局40により放送電波に乗せて放送される。差分データは、データ受信装置32により受信され、ナビゲーションECU12へ送られる。ナビゲーションECU12は、差分データを用いて地図データベース記憶部22の地図データを更新する。

【0043】このとき、本実施形態の特徴として、後述する経路計算用データと異なり、描画用データの差分データに対しては通常処理が施される。ナビゲーションECU12には、差分データを使った更新処理を行う差分データ処理部26が設けられている。さらに、差分データ処理部26には、通常処理部28と再構築処理部30が設けられている。描画用データの差分データは、通常

処理部 28 で処理される。

【0044】図 3 を参照すると、情報センタ 50 から、描画用データの差分データが送られてくる（図 3 上部）。地図データベース記憶部 22 に記憶されている描画用データは、前回の全面的更新処理時に書き込まれたものである（図 3 左下）。通常処理部 28 は、差分データを、既存の描画用データとは別に、地図データベース記憶部 22 に書き込む。従って、更新後は、既存の描画用データのファイルと、差分データのファイルとが記憶部 22 内に存在することになる（図 3 右下）。このように、通常処理の結果として、描画用データは複数に分かれた状態で記憶される。

【0045】本実施形態において、描画用データの差分データに対して上記のような通常処理を行う理由を説明する。（１）一つには、通常処理は簡単であり短時間で行えることである。通常処理は、主として差分データを記憶部 22 に書き込む処理だからである。（２）もう一つの理由は、既存の描画用データと差分データが別のファイルに分かれていても、これらのデータを使った描画処理が容易なことにある。

【0046】上記の（２）の理由を、図 5 を参照して説明する。図 5 は、ナビゲーション ECU 12 が描画用データと差分データを使って地図を描画するための処理を示すフローチャートである。ここでは、現在、地図データベース記憶部 22 には、基本になる描画用データと、2 つの差分データ 1、差分データ 2 が記憶されていると仮定する。図 4 を用いて説明したように、差分データ 2 は、差分データ 1 より後に取得され、差分データ 1 には含まれない新しい情報をもつ。

【0047】図 5 において、描画処理では、まず、ナビゲーション ECU 12 は、基本の描画用データのファイルにアクセスし、このデータを用いた描画処理を行う

（S10）。次に、ナビゲーション ECU 12 は、差分データ 1 のファイルにアクセスする。そして、この差分データ 1 に示される道路形状などが、S10 で描いた地図の上に重ねて描かれる（S12）。さらに、ナビゲーション ECU 12 は、差分データ 2 のファイルにアクセスする。そして、差分データ 2 に示される道路形状などが、S10、S12 で描いた地図の上に重ねて描かれる（S14）。このようにして描画処理が終了すると、描画された地図の画像データがディスプレイ 18 へ送られ、表示される。描画処理をこのように行えば、描画用データと差分データが別々に存在していても、描画処理は複雑化せず、容易である。

【0048】以上のように、描画用データの更新に通常処理を適用した場合、更新処理が簡単で容易となり、かつ、更新後のデータを使った描画処理も容易である。その他、MM（マップマッチング）用データに関しても、描画用データと同様の観点から、上記の処理（すなわち、差分データを使った通常処理）が好適と考えられ

る。

【0049】「経路計算用データの更新処理」経路計算用データに関しても、差分データを用いた更新処理が行われる。経路計算用データの更新頻度は、上記の描画用データと同様に低い。差分データを用いることにより、センタと車両の間の送信データ量が少なくなる。情報センタ 50 からナビゲーション装置 10 へ差分データの送信は、上記の描画用データと同様の方法で行われる。情報センタ 50 において、経路計算用データの差分データを送出することの選択・決定は、センタ制御部 52 の選択部 56 にて行われる。

【0050】車両側では、経路計算用データの差分データは、データ受信装置 32 により受信され、ナビゲーション ECU 12 に送られる。ナビゲーション ECU 12 は、この差分データを用いて地図データベース記憶部 22 の地図データを更新する。本実施形態の特徴として、経路計算用データの差分データに対しては、ナビゲーション ECU 12 の再構築処理部 30 により、再構築処理が施される。

【0051】図 3 を参照すると、情報センタ 50 から、経路計算用データの差分データが送られてくる（図 3 上部）。地図データベース記憶部 22 に記憶されている経路計算用データは、前回の全面的更新処理時に書き込まれたものである（図 3 左下）。再構築処理部 30 は、記憶部 22 から既存の経路計算用データを読み出し、この経路計算用データと差分データを合体することにより、経路計算用データを再構築する。再構築後のデータは、元の経路計算用データと同様の方法で経路探索処理に利用することができる。しかも、再構築後のデータには、最新の道路形状などの情報が反映されている。すなわち、再構築後のデータは、情報センタ 50 がもっている最新データと同様の状態にある。再構築後のデータは、地図データベース記憶部 22 に書き込まれる（図 3 右下）。

【0052】図 6 を参照し、経路計算用データの再構築の具体例を説明する。図 6 上段は、更新前の経路計算用データを示している。本実施形態では、経路計算用データは、周知のリンクデータである。地図上には多数のノードが設定されている。リンクデータにより、ノード間のつながりが表される。図 6 左側部分には、リンクデータが、実際の地図と同様の形態で示されている。図 6 右側部分には、各ノードが、他のどのノードとつながっているかが示されている。ノード 5 に着目すると、ノード 5 とノード 3 を結ぶリンク、ノード 5 とノード 6 を結ぶリンクは、共に、双方向通行が可能な道路である。従って、ノード 5 は、ノード 3 およびノード 6 とつながっている。

【0053】図 6 下段は、更新、再構築後の経路計算用データを示している。ノード 5 からノード 4 へ達する一方通行路が新しく建設されたとする。この一方通行路を

示す差分データを車両が取得する。更新前のリンクデータが読み出され、この更新前のリンクデータに対して、点線で示す新設道路のデータが加えられる。図6下段の右側部分に一点鎖線mで示すように、ノード5とノード4が新たにつながる。再構築後のデータは、記憶部22に書き込まれる。

【0054】本実施形態において、経路計算用データの差分データに対して上記のような再構築処理を行う理由を説明する。経路計算用データに前述の通常処理を適用したとすれば、更新処理はより簡単で高速になる。しかし、経路計算用データが複数部分に分かれて存在することになる。例えば、図6を参照すると、新設の一方通行道路（リンク5→4）を表す差分データのファイルと、他のリンクデータとは別のファイルとが存在する。これでは、経路探索を行うときの処理が複雑になってしまい、計算速度も遅くなる。経路計算については、従来からその高速化が望まれている状況にある。そこで、経路計算用データに関しては、上記のような再構築処理が行われる。これにより、更新前後で、同様の方法で経路計算を行えばよい。すなわち、経路計算用データを経路計算に使うときの利用性が、更新前後で同様に確保される。

【0055】なお、地名検索用データについても、経路計算用データと同様の観点から、上記の処理（すなわち、差分データを使った再構築処理）が好適であると考えられる。

【0056】図7は、車両側での地図データの更新処理の全体的な概要を表すフローチャートである。同図には、上記のランドマーク情報、描画用データ、経路計算用データに関し、データの種別に応じて更新処理が異なることが示されている。

【0057】図7において、ナビゲーション装置10は、車両から送られた更新データ（ランドマーク情報、描画用データ、経路計算用データ）を受信する（S20）。ナビゲーションECU12では、受信データがランドマーク情報であるか否かが判断される（S22）。前述のように、ランドマーク情報は、更新頻度が高いことから、フルデータのかたちで送られてきている。ランドマーク情報の更新データは、更新前のデータに上書きされる（S24）。

【0058】S22にてNOのとき、S26にて、受信データが描画用データであるか否かが判断される。前述のように、描画用データの更新頻度は低く、また、データ送信時間を大幅に短縮できることから、描画用データは差分データのかたちで送られてきている。この描画用データの差分データに対しては、通常処理部28により、通常処理が行われる（S28）。これにより、簡単に短時間で更新処理が行われる。通常処理の結果として描画用データが複数に分かれていても、前述したように描画処理は容易である。

【0059】S26にてNOのときは、経路計算用データが送られてきている。経路計算用データに関しても、描画用データと同様に、差分データが送られてきている。この経路計算用データの差分データに対しては、再構築処理部30により再構築処理が行われる（S30）。再構築処理では、差分データと既存の経路計算用データが合体され、これにより経路計算処理の複雑化が回避される。

【0060】次に、図8は、ナビゲーション装置10の地図データベース記憶部22におけるデータ記憶領域を示している。描画用データ、経路計算用データ、ランドマーク情報、名称データは、それぞれファイル形式で、決まった場所に格納されている。さらに、記憶部22には、情報センタから送られてきた差分データを書き込むための差分データ領域が設けられている。管理データは、図9に示されるように、上記の各データのファイルを記憶する領域の開始アドレスを管理している。

【0061】ランドマーク情報の更新データが送られてきたとき、図8に示す如く、この更新データは、既存のランドマーク情報に上書きされる。名称データについても同様である。

【0062】描画用データは、差分データのかたちで送られてくる。この差分データは、図8下部の差分データ領域に書き込まれる。差分データ領域には、以前に取得された差分データ1が存在し、さらに、新たに取得された差分データ2が加わる。これらの差分データは、図8上部の描画用データとは別に記憶されたままである。描画用データには、通常処理が適用されるからである。

【0063】経路計算用データも、差分データのかたちで送られてくる。この差分データは、一旦、図8下部の差分データ領域に書き込まれる。それから、図8に示すように、差分データと既存の経路計算用データが読み出され、両者の合体により、経路計算用データが再構築される。新しい経路計算用データは、更新前の経路計算用データに上書きされる。このとき、差分データ領域からは、使用済みの差分データが消去される。

【0064】なお、図8において、経路計算用データのためのデータ領域には、再構築によりデータ量が増える可能性があるため、マージン領域が設定されている。また、ランドマーク情報、名称データのためのデータ領域にも、データ量が増える可能性があるため、マージン領域が設定されている。一方、描画用データのためのデータ領域には、マージン領域が不要である。更新データは差分データ領域にのみ書き加えられ、既存の描画用データは変更されないからである。

【0065】以上、本発明の好適な実施形態について説明した。本実施形態によれば、情報センタから車両へ送るデータに関して、フルデータと差分データとが使い分けられ、さらに、差分データを用いた更新処理において、通常処理と再構築処理が使い分けられる。差分デー

タを積極的に使ってデータ送信時間の削減が図られるとともに、差分データの適用が好ましくないランドマーク情報などに関してはフルデータが用いられる。また、差分データを用いた更新処理において、通常処理を積極的に適用することにより更新処理をできるだけ簡略化するとともに、必要に応じて経路計算用データなどには再構築処理を適用することにより更新後のデータの利用率（利用しやすさ）が確保される。以上より、本実施形態によれば、ナビゲーション等のための地図データの利用率を確保しつつ、できるだけ簡単かつ高速に更新処理を行うことができる。

【0066】本実施形態の変形例を説明する。本実施形態では、情報センタ50からナビゲーション装置10への更新データの送信に、放送局40が利用された。これに対し、情報センタと車両の間で、個別に通信が行われてもよい。個別通信手段としては、無線または有線通信装置（電話を含む）が利用される。例えば、ナビゲーション装置10は、ユーザの指示に対応して、または自動的に、更新データの要求を情報センタ50へ送る。この要求には、自らが保有している地図データのバージョンが添付される。バージョンは、更新日時によって表されてもよい。また、バージョンは、種別地図データごとに異なってもよい。情報センタ50は、バージョン情報に基づいて、必要な更新データ（フルデータまたは差分データ）を車両へ送り返す。フルデータに関しては、車両が最新データをもっていないと判断されたときに、その最新データが送り返される。差分データに関しては、車両から送られたバージョン情報に対応するデータと、最新データとの相違部分が求められる。なお、上記の放送や個別通信には、衛星が用いられてもよい。

【0067】また、本発明は、車両用の地図データ処理

装置には限定されない。複数の種別地図データを含んだ地図データを処理する装置に対しては、同様に、本発明が好適に適用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 ナビゲーション装置に設けられた地図データベース記憶部が記憶している地図データを示しており、地図データに複数種類の種別地図データが含まれることを示す図である。

【図3】 種別地図データごとに異なる更新処理を示す図である。

【図4】 情報センタから車両への差分データの送信を説明する図である。

【図5】 描画用データとその差分データとを使って地図を描画するときの処理を示すフローチャートである。

【図6】 経路計算用データとその差分データを使った再構築処理を示す図である。

【図7】 車両側での地図データの更新処理の全体的な概要を表すフローチャートである。

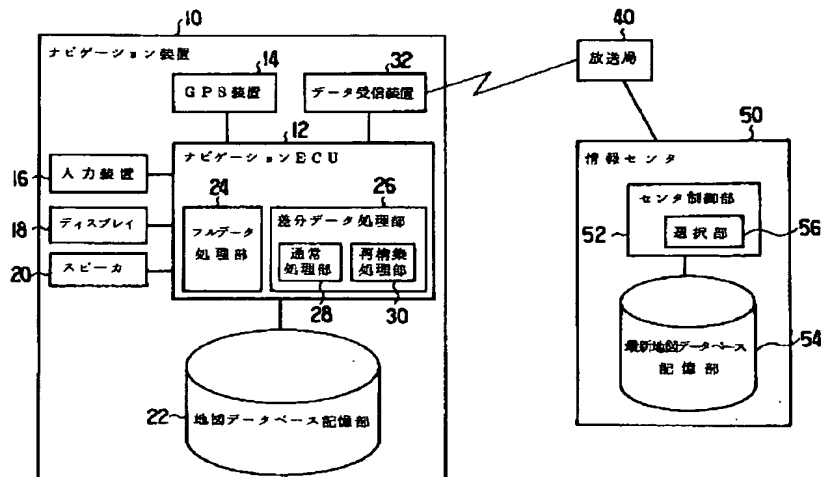
【図8】 ナビゲーション装置の地図データベース記憶部におけるデータ記憶領域を示している

【図9】 地図データベース記憶部内の管理ファイルの内容を示す図である。

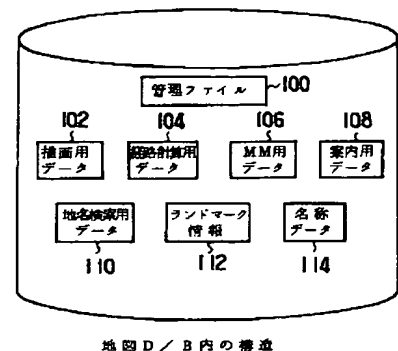
【符号の説明】

10 ナビゲーション装置、12 ナビゲーションECU、22 地図データベース記憶部、24 フルデータ処理部、26 差分データ処理部、28 通常処理部、30 再構築処理部、50 情報センタ、52 センタ制御部、54 最新地図データベース記憶部、56 選択部、40 放送局、100 管理ファイル、102 描画用データ、104 経路計算用データ、106 MM用データ、108 案内用データ、110 地名検索用データ、112 ランドマーク情報、114 名称データ

【図1】

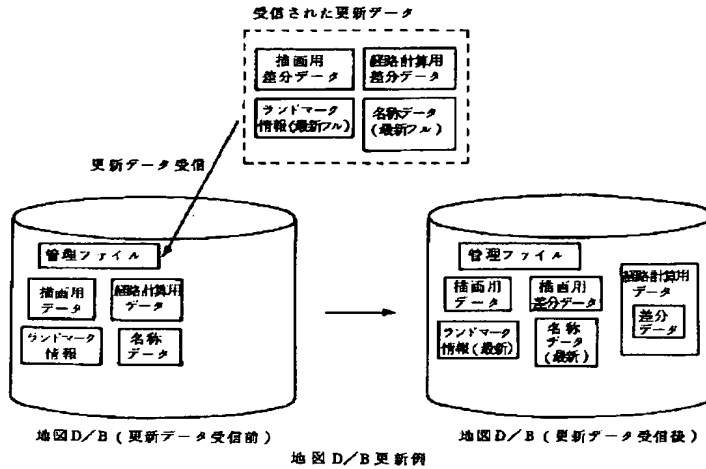


【図2】



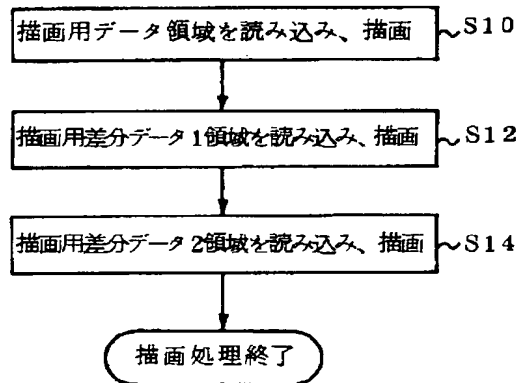
地図データベース内の構造

【図 3】



【図 5】

描画処理フロー



【図 9】

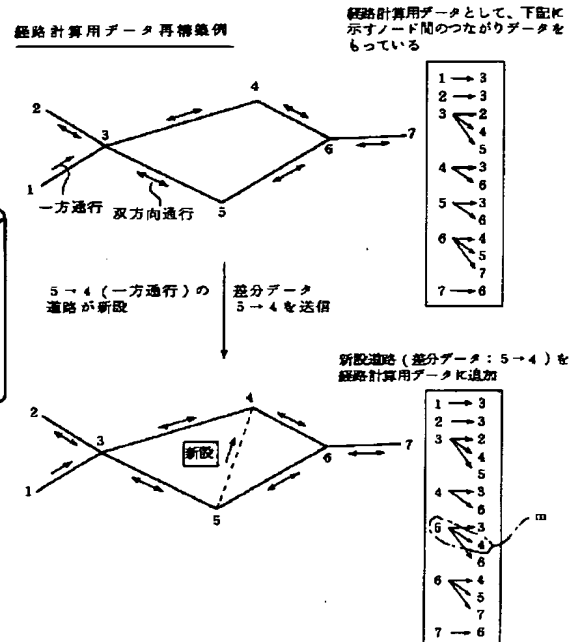
管理ファイル構造

管理ファイルは下記に示すようにそれぞれのファイルの開始アドレスを管理している

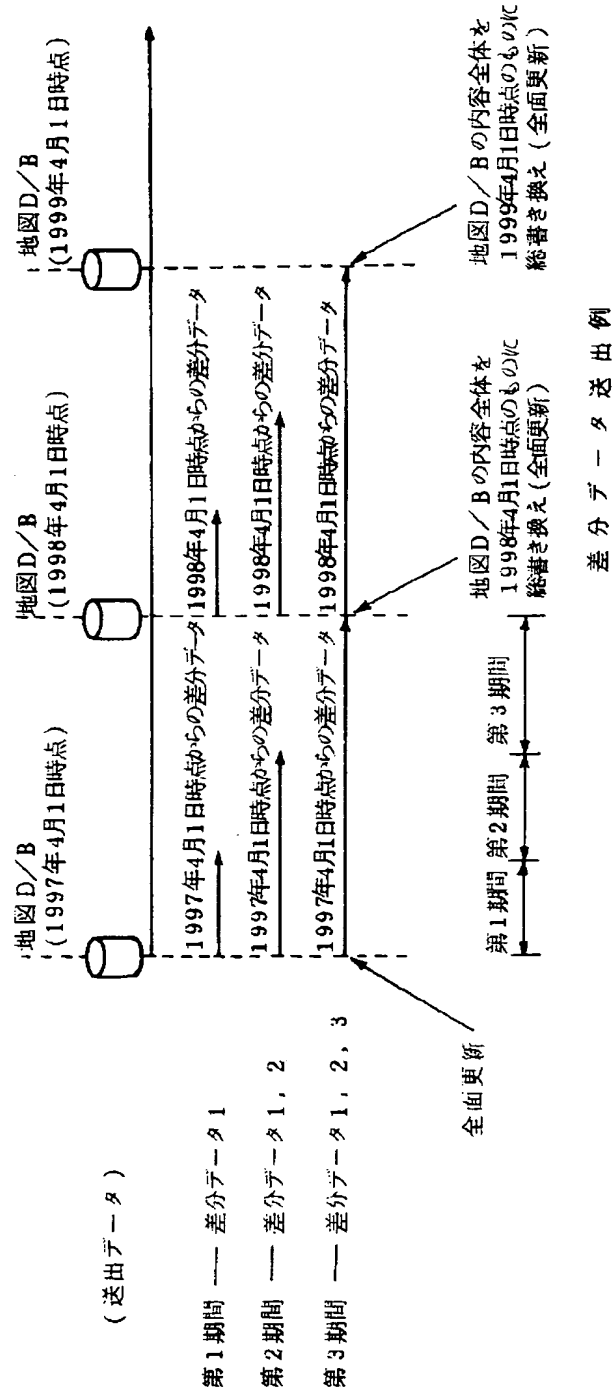
描画用データ	0x00003000
経路計算用データ	0x00008000
ランドマーク情報	0x0000c000
名称データ	0x0000f000
描画用差分データ 1	0x00030000
描画用差分データ 2	0x00041249
一時書き込みデータ	0x00061211

↑
開始アドレス

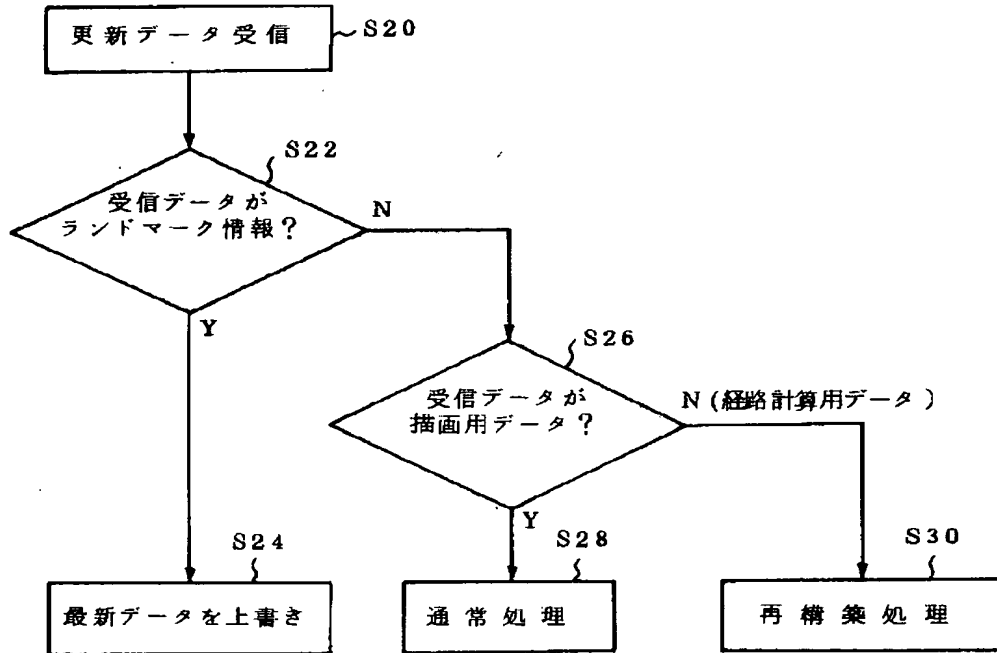
【図 6】



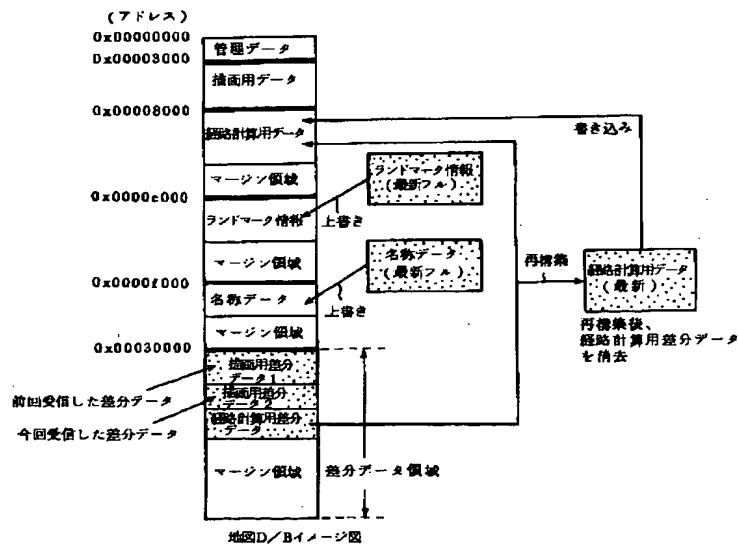
【図4】



【図 7】



【図 8】



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A map data processor comprising:

A map storage means which memorizes whole map data having contained two or more kinds of classification map data. An input means which inputs difference data with classification map data memorized by latest map data and map storage means about at least some classification map data.

An update process means to update map data of a map storage means using said difference data.

A usual processing means to have and to store said update process means in a map storage means apart from classification map data in which said difference data has been held, A reconstruction processing means to reconstruct classification map data and to store in a map storage means by reading held classification map data from a map storage means, and uniting with said difference data.

[Claim 2]A map data processor characterized by usually using a processing means or a reconstruction processing means for an update process by said update process means in the device according to claim 1 according to a kind of classification map data corresponding to said difference data.

[Claim 3]A map data processor comprising:

A map storage means which memorizes whole map data having contained two or more kinds of classification map data with the purpose of use different, respectively and a gestalt.

An input means which inputs difference data with classification map data memorized by latest map data and map storage means about at least some classification map data.

An update process means to update map data of a map storage means using said difference data.

Had and said map storage means has memorized at least two kinds of classification map data of data for drawing and data for path computation which are used for course guidance as said classification map data, When difference data of said data for drawing is inputted into said update process means, When [at which it stores in a map storage means apart from data for drawing in which said difference data has been held] difference data of said data for path computation is usually inputted as a processing means, A reconstruction processing means to reconstruct data for path computation and to store in a map storage means by reading held data for path computation from a map storage means, and uniting with said difference data.

[Claim 4]Map data which was memorized by map storage means and contained two or more kinds of classification map data, An input process which inputs difference data of classification map data which is a map data disposal method updated using the newest map data, and was memorized by map storage means, and the newest map data, Usual down stream processing which stores said difference data in a map storage means apart from held classification map data, Reconstruction down stream processing which reconstructs classification map data and is stored in a map storage means by reading held classification map data from a map storage means, and uniting with said difference data, An implication, a map data disposal method using both down stream processing properly according to a kind of classification map data of an update object.

[Claim 5]In a method according to claim 4, to said classification map data. A map data disposal method to which data for drawing and data for path computation which are used for course guidance are contained, and data for drawing is characterized by said thing [that it is usually processed according to down stream processing, and data for path computation is processed according to said reconstruction down stream processing].

[Claim 6]A map data processing system which updates map data which a mounted terminal unit holds using latest map data transmitted to a mounted terminal unit from an information center, comprising:

Said information center about each of two or more kinds of classification map data contained in map data, A map storage means has a selecting means which chooses whether difference data of latest map data and classification map data by the side of vehicles is transmitted, or full data which is not difference-ized is transmitted, and said mounted terminal unit remembers map data to be.

An update process means to update map data of a map storage means using sent difference data or full data from an information center.

A full updating means to which it has and said update process means replaces full data with applicable classification map data within a map storage means.

A difference use update means which performs an update process using difference data.

[Claim 7]A map data processing system, wherein it is chosen by said selecting means in the system according to claim 6 according to a kind of classification map data which shall be transmitted between said difference data and said full data.

[Claim 8]In the system according to claim 7, said difference use update means of said update process means, A usual

processing means to store in a map storage means apart from classification map data in which said difference data has been held, A reconstruction processing means to reconstruct classification map data and to store in a map storage means by reading held classification map data from a map storage means, and uniting with said difference data, A map data processing system characterized by usually using a processing means or a reconstruction processing means properly according to a kind of classification map data corresponding to said difference data which ****(ed) and was sent from an information center.

[Claim 9]A map data processor which updates held map data using latest map data transmitted from an information center, comprising:

A map storage means which memorizes map data having contained two or more kinds of classification map data with the purpose of use different, respectively and a gestalt.

A reception means which receives difference data or full data which is not difference-ized of latest map data and classification map data by the side of vehicles from an information center according to a kind of classification map data, and an update process means to update map data of a map storage means using said difference data or said full data.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the map data processor and disposal method which update the map data memorized by the map storage means using latest map data. This invention relates to the map data processing system having contained the map data processor.

[0002]

[Description of the Prior Art]The electronic equipment using map data is common knowledge, and the navigation device for vehicles taken up below typically is known. Map data is memorized by storages, such as CD-ROM, in the conventional navigation device. In order to perform navigation exactly, it is necessary to use a new map. It was common to have been exchanged from an old thing the whole round head in the above-mentioned storage in renewal of map data to a new thing.

[0003]On the other hand, as so-called part of ITS (Intelligent Transport Systems), by the data communications between vehicles and an information center, the vehicle information system which sends various kinds of useful information to vehicles is proposed, and attracts attention. And also sending the newest map data to vehicles by communication is proposed, and it is expected that the update process of map data becomes easy by this.

[0004]An example of the system which updates map data using communication is indicated by JP,8-305282,A. An information center has latest map data and data communications are performed between this information center and a mounted navigation device. In the navigation device, it is stored in the memory measure in the state where map data can be written. In the case of updating, it is investigated based on the version number of a map whether the map data by the side of vehicles is the newest. When it is not the newest, latest map data is sent from the center side.

[0005]In above-mentioned JP,8-305282,A, in order to perform an update process for a short time, sending difference data to vehicles from an information center is proposed. Difference data is the data which extracted the different part of the latest map data which a center has, and the old map data which vehicles have. Since difference data has little data volume more nearly substantially than the original latest map data, its data communication times are short and it ends.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]It is one effective means for improvement in the speed for an update process to be first wanted to be performed as much as possible for a short time in the update process of map data, and to use the above-mentioned difference data. It is important that the ease (availability) of using when using the map data after updating for navigation-related processing is secured in an update process. That is, planning so that the processing which uses map data for an update process may not be complicated is called for. And it is thought by attaining improvement in the speed of an update process that an update process can be optimized, securing the data availability after updating.

[0007]However, under the present circumstances, it is still in the stage of examination to send map data to vehicles using communication itself. It was also difficult not to take into consideration coexistence of the availability of improvement in the speed of the above update processes, and the map data after updating at all, therefore to perform an update process efficiently in the conventional technology proposed so far.

[0008]The classification map data of two or more kinds is contained especially in the map data used with a navigation device, and it can be said that map data is a set of classification map data. Another map data has the purpose of use different, respectively and gestalt in some numbers in many cases. The data for drawing, the data for path computation, the data for map matching, etc. are shown in classification map data, for example.

[0009]If it stands on viewpoints, such as the rapidity of an update process, and data availability after updating, update processes suitable for each classification map data differ. Even when the same update process is applied, according to the kind of classification map data, update process speed and data availability change a lot. It was not taken into consideration that the character of classification map data has a difference conventionally. Therefore, as a result of performing the update process unsuitable for classification map data, the availability of the data after updating may have been spoiled.

[0010]This invention is made in light of the above-mentioned problems, and the purpose is to provide the map data processor and disposal method which can optimize an update process by performing the suitable update process according to the kind of map data.

[0011]

[Means for Solving the Problem]In order to solve the above-mentioned technical problem, in the 1st mode of this invention, the method of preservation to a memory measure of this difference data is changed according to a kind of classification map data on the assumption that difference data is used. In the 2nd mode of this invention, it is chosen whether difference data is used or the usual data which is not difference data is used. In another mode, a still more suitable update process is performed by applying the 1st mode in addition to the 2nd above-mentioned mode.

[0012](1) A map data processor of the 1st mode of this invention, A map storage means which memorizes whole map data having contained two or more kinds of classification map data, It has an input means which inputs difference data with classification map data memorized by latest map data and map storage means, and an update process means to update map data of a map storage means using said difference data, about at least some classification map data.

[0013]A processing means and a reconstruction processing means are usually contained in said update process means. Usually, a processing means is stored in a map storage means apart from classification map data in which said difference data has been held. By reading held classification map data from a map storage means, and uniting with said difference data, a reconstruction processing means reconstructs classification map data, and stores it in a map storage means. Reconstruction data is in an available state by the same technique as using map data before updating, and the contents of reconstruction data are replaced with the newest thing.

[0014]According to this invention, in an update process using difference data, a processing means and a reconstruction processing means are usually properly used according to a kind of classification map data. Usually, if a processing means is used, an update process is early easier, but classification map data is divided into plurality. Therefore, data suitable for usually using a processing means is data of a kind which processing of utilization time does not complicate even if data before updating and difference data exist independently. Data for drawing for navigation is mentioned as an example.

[0015]On the other hand, if reconstruction processing is usually compared with processing, its processing at the time of updating will be complicated, and it will also take time. However, it is before and after updating, and since classification map data can be used by same technique, data availability after updating is high. Therefore, data suitable for using a reconstruction processing means is data of a kind that processing of utilization time becomes complicated, when data before updating and difference data exist independently. As an example, data for path computation for navigation is mentioned.

[0016]Thus, according to this invention, while improvement in the speed of an update process is attained by usually applying processing positively, data availability after updating is secured by applying reconstruction processing if needed. Therefore, an update process can be performed as simply as possible and at high speed, securing the availability of map data.

[0017]Preferably, difference data comes to hand using a means of communication. Radio or a wire communication may be sufficient as a means of communication. A communication apparatus only for data communications may be used, a telephone in which data communications are possible may be used, and a receiver which receives send data using broadcast may be used. Data communications may be performed where direct continuation of the computer paraphernalia is carried out.

[0018]It is preferred to decide beforehand whether usually use a processing means or use a reconstruction processing means like the above in this invention according to a kind of classification map data. However, this invention is not limited to such composition. Even if it is the same classification map data, according to a data storage state of a memory measure, etc., a processing means and a reconstruction processing means may usually be used properly. This proper use may be performed according to a user's directions. Same thing can say also about the 2nd following mode.

[0019](2) A map data processing system of the 2nd mode of this invention is a system which updates map data which a mounted terminal unit holds using latest map data transmitted to a mounted terminal unit from an information center. Said information center has a selecting means which chooses whether difference data of latest map data and classification map data by the side of vehicles is transmitted, or full data which is not difference-ized is transmitted about each of two or more kinds of classification map data contained in map data. Said mounted terminal unit has a map storage means which memorizes map data, and an update process means to update map data of a map storage means using difference data or full data sent from an information center. And said update process means has a full updating means which replaces full data with applicable classification map data within a map storage means, and a difference use update means which performs an update process using difference data.

[0020]In this mode, it is chosen according to a kind of classification map data whether difference data is sent or full data is sent. In order to shorten hour corresponding and a write time to a memory measure, it is preferred to send difference data. When difference data is sent depending on a kind of map data, processing which saves the difference data by the vehicles side, and processing used for behind may become however, less easy. Full data is sent about such a kind of data.

[0021]Information about a store is mentioned as an example. This kind of data has high update frequency, therefore if difference data is sent one after another, data processing by the side of vehicles will make it complicated. On the other hand, even if data for drawing has low update frequency, therefore it sends difference data, there is no complicated-ization of processing. Profits by reducing a transmitted data amount rather, using difference data, since there is much data volume are large.

[0022]Thus, according to this invention, while improvement in the speed of an update process is attained by applying difference data positively, data availability after updating is secured by applying full data if needed. Therefore, an update process can be performed as simply as possible and at high speed, securing the availability of map data.

[0023](3) in the above-mentioned mode of (2), a mode of (1) explained said difference use update means of said update process means preferably — it usually has a processing means and a reconstruction processing means. According to a kind of classification map data corresponding to said sent difference data, a processing means or a reconstruction processing means is usually properly used from an information center. By such composition, in addition to proper use of full data and difference data at the time of data transmission, processing and reconstruction processing are usually properly used at the time of an update process using difference data, and, thereby, an update process can be optimized further.

[0024]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the suitable embodiment (henceforth an embodiment) of this invention is described with reference to drawings. Drawing 1 is a block diagram showing an entire configuration. According to this

embodiment, the map data processor of this invention is formed in the navigation device 10 for vehicles carried in vehicles in one. And the map data processing system of this invention is constituted by this navigation device 10 and information center 50.

[0025] Navigation ECU12 is provided in the navigation device 10, and navigation ECU12 is controlling the whole device to it. GPS device 14 is connected to navigation ECU12. The GPS (global positioning system) device 14 detects a current position based on the electric wave sent from an artificial satellite, and sends it to navigation ECU12. The input device 16 for a user to input the destination etc. is connected to navigation ECU12. The display 18 and the loudspeaker 20 as an output means are connected to navigation ECU12. The map for course guidance, etc. are displayed on the display 18, and an audio assist is suitably outputted to it from the loudspeaker 20.

[0026] The map data base storage parts store 22 is connected to navigation ECU12. The map data base storage parts store 22 has memorized the map data used for navigation-related various processings. This storage parts store 22 is the memory storage which can write map data, for example, flash plate RAM and a hard disk drive are suitable. According to this embodiment, the hard disk drive is used.

[0027] Drawing 2 shows the map data memorized by the map data base storage parts store 22. Two or more kinds of classification map data 102-114 in which the purpose of use differs from a gestalt, respectively is contained in map data. These classification map data is memorized by the file format. The management file 100 has the information showing the field where these classification map data is stored.

[0028] Navigation ECU12 performs various kinds of processings relevant to navigation using the map data memorized by the map data base storage parts store 22. The data 102 for drawing is used in order to draw the map showing road geometry or geographical feature. The image data of the drawn map is outputted and displayed on the display 18. The data 104 for path computation is used in order to search for the optimal path from an origin to the destination. A well-known Dijkstra method etc. are used for path computation. The data 106 for MM (map matching) is used for the map matching processing which amends the current position which GPS device 14 detected. The data 108 for guidance has various kinds of information (for example, gas station as an intersectional mark) which can be used for course guidance. Guidance of change of a direction of movement, etc. is created using this information. The data 110 for name of a place search is used for setting out of the destination. The screen for search is displayed on the display 18, and a user operates the input device 16, looking at the display 18. The landmark information 112 has the information on a store etc., and the name of a store, an address, business hours, the contents of operating, etc. are included in this information, for example. The landmark information 112 is automatically outputted from the display 18 or the loudspeaker 20 again suitably by a user's directions. The name data 114 is a road name etc. and is displayed in piles on a map in the display 18.

[0029] It returns to drawing 1 and the data receiver 32 is further connected to navigation ECU12. The data receiver 32 receives the newest map data sent from the information center 50, and sends it to navigation ECU12. Via the broadcasting station 40, map data rides on a broadcasting electric-wave, and is sent to vehicles.

[0030] The center control section 52 which controls the whole center is formed in the information center 50, and the newest map data base storage parts store 54 is connected to the center control section 52. Map data is memorized with the same gestalt as the vehicles side by the newest map data base storage parts store 54 (refer to drawing 2). In a center, the one newest information after another is brought together from the outside, and the data in the storage parts store 54 is updated based on this latest information. For example, when a new road is made, the data for drawing and the data for path computation are rewritten. Landmark information is rewritten when the name of a store, an address, business hours, the contents of operating, etc. change. Therefore, the newest map data is always memorized by the storage parts store 54.

[0031] The center control section 52 reads the newest map data from the newest map data base storage parts store 54, and sends it to the broadcasting station 40, and the broadcasting station 40 puts the sent data on a broadcasting electric-wave, and broadcasts it. It is received by the data receiver 32 and latest map data is sent to navigation ECU12. Navigation ECU12 updates the map data of the map data base storage parts store 22 using latest map data. In order to control an update process, in navigation ECU12, the full data processing part 24 and the difference data treating part 26 are formed, and the difference data treating part 26 further usually has the treating part 28 and the reconstruction treating part 30 in it.

[0032] Next, the update process of the map data in this embodiment is explained in detail. The map data of the map data base storage parts store 22 of the navigation device 10 is updated extensively at the stage decided once in 1. At this time, computer paraphernalia are directly connected to the navigation device 10, and the contents of the hard disk are rewritten. The update process using communication is performed before the next all-out update process after this all-out update process. As a feature of this embodiment, the update processes of communication use differ for every kind of classification map data. Below, the landmark information 112, the data 102 for drawing, and the data 104 for path computation are taken up, and each update process is explained with reference to drawing 3.

[0033] The information on a store etc. is included in "update process of landmark information" landmark information. If the name, an address and business hours, and the contents of operating of the store change, new information will come to hand in the center each time. The information about a store etc. changes frequently, therefore the update frequency of landmark information is high. Therefore, when it assumes that it sent to vehicles from the information center in the form of difference data which mentions landmark information later, difference data will also be sent frequently. In the vehicles side, in order to show a user landmark information, much difference data must be used. Now, the processing by the side of vehicles is complicated. Then, about landmark information, difference data is not used but the data of the newest state is sent as it is. Thus, the data sent is called full data.

[0034] In the information center 50, the center control section 52 reads landmark information from the newest map data base storage parts store 54, and sends to the broadcasting station 40. Selection and a decision of sending landmark information in the form of full data are made by the selecting part 56 of the center control section 52. Landmark information is suitably divided into plurality so that a transmitted data amount may not become large too

much. For example, division on the basis of area and division on the basis of the contents are performed. This split application is suitably performed about other kind data mentioned later.

[0035]As shown in drawing 3, the data receiver 32 by the side of vehicles receives the full data of landmark information. The received data is sent to navigation ECU12. The landmark information before updating is memorized by the map data base storage parts store 22. The data before updating is replaced with new landmark information by the full data processing part 24 of navigation ECU12. Here, overwrite processing is performed. Thereby, as shown in the drawing 3 lower right, after updating, the newest landmark information is stored in the map data base storage parts store 22, and this new landmark information is henceforth used for navigation.

[0036]The name data 114 is also data whose update frequency is comparatively high. Then, the update process using full data is performed like [the name data 114] the above-mentioned landmark information 112 (refer to drawing 3). In addition, the data 108 for guidance is considered that the processing using the above-mentioned full data is suitable for the same reason.

[0037]About the data for "update process of data for drawing" drawing, the above-mentioned not full data but difference data are used. In this embodiment, difference data is data with the information, including road geometry, a pons, etc., obtained by the center recently. Therefore, difference data will be called the data showing the difference of the latest map data memorized by the storage parts store 54 of the center, and the data for drawing memorized by the storage parts store 22 by the side of vehicles. The newest portion may be extracted from the data for drawing memorized by the storage parts store 54. More preferably, difference data is made beforehand and it memorizes in the storage parts store 54.

[0038]A new road, a pons, etc. are not actually built so in many cases. Therefore, the update frequency of the data for drawing is low. Even if it uses difference data for renewal of the data for drawing, there is no problem which was explained about landmark information, i.e., the problem that difference data increases in number too much. Rather, since there is much data volume of the data for drawing, by using difference data, a transmitted data amount is reduced substantially and the big advantage that data transmission time is shortened is acquired. Then, the data for drawing is sent to vehicles from the information center 50 in the form of difference data. Selection and a decision of sending the data for drawing in the form of difference data are also made by the selecting part 56 of the center control section 52.

[0039]Reference of drawing 4 will perform the all-out update process of the map data of the map data base storage parts store 22 by the side of vehicles on April 1 every year. The difference data 1 is transmitted to the 1st period after renewal of the whole surface from the broadcasting station 40. The difference data 1 expresses the information which came to hand in the 1st period. That is, the difference data 1 is data showing the different part of the data for drawing included the latest information on throughout [1st term], and the data for drawing at the renewal time of the whole surface.

[0040]In the 2nd next period of the 1st period, the difference data 2 is created in an information center. The difference data 2 expresses the information which newly came to hand in the 2nd period after the 1st period. In the 2nd period, both the difference data 1 and the difference data 2 are sent out from an information center. Here, not only the difference data 2 but the difference data 1 is sent out because [of the following purpose]. That is, it is because the user who newly purchased the navigation device 10 of this embodiment in the 2nd period is provided also with the difference data 1 of the 1st period. The difference data 1, the difference data 2, and the difference data 3 are provided similarly to vehicles in the 3rd period.

[0041]In drawing 4, the period during two whole surface updating periods is divided into three. It is also preferred to increase this number of partitions further. Real time is provided with new information to vehicles, so that there is much number of partitions.

[0042]Thus, the difference data of the data for drawing is sent to the broadcasting station 40 from the information center 50, and puts on a broadcasting electric-wave by the broadcasting station 40, and is broadcast. It is received by the data receiver 32 and difference data is sent to navigation ECU12. Navigation ECU12 updates the map data of the map data base storage parts store 22 using difference data.

[0043]Unlike the data for path computation mentioned later, at this time, processing is usually performed to the difference data of the data for drawing as a feature of this embodiment. The difference data treating part 26 which performs the update process using difference data is formed in navigation ECU12. The treating part 28 and the reconstruction treating part 30 are usually formed in the difference data treating part 26. The difference data of the data for drawing is usually processed by the treating part 28.

[0044]Reference of drawing 3 will send the difference data of the data for drawing from the information center 50 (drawing 3 upper part). The data for drawing memorized by the map data base storage parts store 22 is written in at the time of the last all-out update process (drawing 3 lower left). Usually, the treating part 28 writes difference data in the map data base storage parts store 22 apart from the existing data for drawing. Therefore, the file of the existing data for drawing and the file of difference data will exist in the storage parts store 22 after updating (drawing 3 lower right). Thus, the data for drawing is usually memorized in the state where it was divided into plurality, as a result of processing.

[0045]In this embodiment, the above reasons for usually processing are explained to the difference data of the data for drawing. Processing is usually simple for even (1), and it is being able to carry out in a short time. Usually, it is because processing is the processing which mainly writes difference data in the storage parts store 22. (2) Another reason has the drawing processing using these data in an easy thing, even if the existing data for drawing and difference data are divided into another file.

[0046]The above-mentioned reason of (2) is explained with reference to drawing 5. Drawing 5 is a flow chart which shows processing for navigation ECU12 to draw a map using the data for drawing, and difference data. Here, to the map data base storage parts store 22, it is assumed now that the data for drawing which is foundations, the two difference data 1, and the difference data 2 are memorized. As explained using drawing 4, the difference data 2 is

acquired after the difference data 1, and has the new information which is not included in the difference data 1.

[0047]In drawing 5, by drawing processing, first, navigation ECU12 accesses the file of the basic data for drawing, and performs drawing processing using this data (S10). Next, navigation ECU12 accesses the file of the difference data 1. And the road geometry etc. which are shown in this difference data 1 are drawn in piles on the map drawn by S10 (S12). Navigation ECU12 accesses the file of the difference data 2. And the road geometry etc. which are shown in the difference data 2 are drawn in piles on the map drawn by S10 and S12 (S14). Thus, an end of drawing processing will send and display the image data of the drawn map on the display 18. If drawing processing is performed in this way, even if the data for drawing and difference data exist independently, it does not complicate but drawing processing is easy.

[0048]As mentioned above, when processing is usually applied to renewal of the data for drawing, it becomes easy [an update process] and easy, and the drawing processing using the data after updating is also easy. In addition, the above-mentioned processing (that is, difference data was used usually processing) is considered to be suitable from the same viewpoint as the data for drawing also about the data for MM (map matching).

[0049]The update process using difference data is performed also about the data for "update process of data for path computation" path computation. The update frequency of the data for path computation is low like the above-mentioned data for drawing. By using difference data, the transmitted data amount between a center and vehicles decreases. Transmission of difference data is performed by the same method as the above-mentioned data for drawing from the information center 50 to the navigation device 10. In the information center 50, selection and a decision of sending out the difference data of the data for path computation are made by the selecting part 56 of the center control section 52.

[0050]In the vehicles side, it is received by the data receiver 32 and the difference data of the data for path computation is sent to navigation ECU12. Navigation ECU12 updates the map data of the map data base storage parts store 22 using this difference data. As a feature of this embodiment, reconstruction processing is performed by the reconstruction treating part 30 of navigation ECU12 to the difference data of the data for path computation.

[0051]Reference of drawing 3 will send the difference data of the data for path computation from the information center 50 (drawing 3 upper part). The data for path computation memorized by the map data base storage parts store 22 is written in at the time of the last all-out update process (drawing 3 lower left). The reconstruction treating part 30 reconstructs the data for path computation by reading the existing data for path computation from the storage parts store 22, and uniting this data for path computation and difference data. The data after reconstruction is applicable to path planning processing by the same method as the original data for path computation. And information, including the newest road geometry etc., is reflected in the data after reconstruction. That is, the data after reconstruction is in the same state as the latest data which the information center 50 has. The data after reconstruction is written in the map data base storage parts store 22 (drawing 3 lower right).

[0052]With reference to drawing 6, the example of reconstruction of the data for path computation is explained. The drawing 6 upper row shows the data for path computation before updating. In this embodiment, the data for path computation is well-known link data. Many nodes are set up on the map. The relation between nodes is expressed by link data. Link data is shown to the drawing 6 left part by the same gestalt as a actual map. It is shown in the drawing 6 right portion with other nodes of which each node is connected. When its attention is paid to the node 5, the link which connects the node 5 and the node 3, and the link which connects the node 5 and the node 6 are both roads in which bidirectional passing is possible. Therefore, the node 5 is connected with the node 3 and the node 6.

[0053]The drawing 6 lower berth shows the data for path computation after updating and reconstruction. Suppose that the one-way road attained from the node 5 to the node 4 was built newly. Vehicles acquire the difference data in which this one-way road is shown. The link data before updating is read and the data of the new construction road shown by a dotted line is added to the link data before this updating. As the dashed dotted line m shows to the right portion of the drawing 6 lower berth, the node 5 and the node 4 are newly connected. The data after reconstruction is written in the storage parts store 22.

[0054]In this embodiment, the reason for performing the above reconstruction processings to the difference data of the data for path computation is explained. If the above-mentioned usual processing was applied to the data for path computation, an update process is easier and becomes high-speed. However, the data for path computation will divide and exist in two or more copies. For example, if drawing 6 is referred to, file with another file and other link data of the difference data showing new one-way road (link 5→4) exists. Now, processing when performing path planning becomes complicated, and calculation speed also becomes slow. It is in the situation where the improvement in the speed is desired from the former, about path computation. Then, the above reconstruction processings are performed about the data for path computation. It is before and after updating and what is necessary is thereby, just to perform path computation in a similar way. That is, availability when using the data for path computation for path computation is before and after updating, and is secured similarly.

[0055]The data for name of a place search is also considered that the above-mentioned processing (namely, reconstruction processing using difference data) is preferred from the same viewpoint as the data for path computation.

[0056]Drawing 7 is a flow chart showing the overall outline of the update process of the map data by the side of vehicles. It is shown in the figure about the above-mentioned landmark information, the data for drawing, and the data for path computation that update processes differ according to the kind of data.

[0057]In drawing 7, the navigation device 10 receives the update information (landmark information, data for drawing, data for path computation) sent from vehicles (S20). It is judged in navigation ECU12 whether received data are landmark information (S22). As mentioned above, since update frequency is high, landmark information has been sent in the form of full data. The update information of landmark information is overwritten by the data before updating (S24).

[0058]It is judged in S22 S26 at the time of NO whether received data are data for drawing. As mentioned above, the update frequency of the data for drawing is low, and since data transmission time can be shortened substantially, the

data for drawing has been sent in the form of difference data. To the difference data of this data for drawing, processing is usually performed by the treating part 28 (S28). Thereby, an update process is performed simply for a short time. Usually, even if the data for drawing is divided into plurality as a result of processing, drawing processing is easy as mentioned above.

[0059]At the time of NO, the data for path computation has been sent in S26. Difference data as well as the data for drawing has been sent also about the data for path computation. Reconstruction processing is performed by the reconstruction treating part 30 to the difference data of this data for path computation (S30). In reconstruction processing, difference data and the existing data for path computation unite, and, thereby, complication of path computation processing is avoided.

[0060]Next, drawing 8 shows the data storage area in the map data base storage parts store 22 of the navigation device 10. The data for drawing, the data for path computation, landmark information, and name data are file formats, respectively, and are stored in the regular place. The difference data field for writing in the difference data sent from an information center is established in the storage parts store 22. Management data has managed the start address of the field which memorizes the file of each of above-mentioned data, as shown in drawing 9.

[0061]When the update information of landmark information has been sent, as shown in drawing 8, this update information is overwritten by the existing landmark information. The same may be said of name data.

[0062]The data for drawing is sent in the form of difference data. This difference data is written in the difference data field of the drawing 8 lower part. The difference data 1 acquired before exists in a difference data field, and the still more newly acquired difference data 2 is added to it. These difference data is memorized apart from the data for drawing of the drawing 8 upper part. It is because processing is usually applied to the data for drawing.

[0063]The data for path computation is also sent in the form of difference data. This difference data is once written in the difference data field of the drawing 8 lower part. And as shown in drawing 8, difference data and the existing data for path computation are read, and the data for path computation is reconstructed with both union. The new data for path computation is overwritten by the data for path computation before updating. At this time, used difference data is eliminated from a difference data field.

[0064]In drawing 8, since data volume may increase according to reconstruction, the margin region is set to the data area for the data for path computation. Since data volume may increase also to the data area for landmark information and name data, the margin region is set to it. On the other hand, in the data area for the data for drawing, a margin region is unnecessary. It is because update information is added only to a difference data field and the existing data for drawing is not changed.

[0065]In the above, the suitable embodiment of this invention was described. According to this embodiment, from an information center, full data and difference data are properly used about the data sent to vehicles, and processing and reconstruction processing are usually properly used further in the update process using difference data. While reduction of data transmission time is achieved using difference data positively, full data is used about the landmark information etc. which are not preferred. In the update process using difference data, while simplifying an update process as much as possible by usually applying processing positively, the availability (the ease of using) of the data after updating is secured by applying reconstruction processing to the data for path computation if needed. As mentioned above, according to this embodiment, an update process can be performed as simply as possible and at high speed, securing the availability of the map data for navigation etc.

[0066]The modification of this embodiment is explained. According to this embodiment, the broadcasting station 40 was used for transmission of the update information from the information center 50 to the navigation device 10. On the other hand, communication may be individually performed between an information center and vehicles. As an individual means of communication, radio or a wire communication device (a telephone is included) is used. For example, the navigation device 10 sends the demand of update information to the information center 50 automatically corresponding to a user's directions. The version of the map data which oneself holds is attached to this demand. A version may be expressed by the update date. Versions may differ for every classification map data. The information center 50 returns required update information (full data or difference data) to vehicles based on version information. When it is judged about full data that vehicles do not have latest data, the latest data is returned. About difference data, the different part of the data corresponding to the version information sent from vehicles and latest data is called for. A satellite may be used for above-mentioned broadcast and individual communication.

[0067]This invention is not limited to the map data processor for vehicles. To the device which processes the map data having contained two or more classification map data, this invention is applied suitably in a similar manner.